

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-353048

(43)Date of publication of application : 19.12.2000

(51)Int.Cl.

G06F 3/03  
G01B 11/00  
G01B 11/26  
G06F 3/033

(21)Application number : 11-164123

(71)Applicant : NEWCOM:KK

(22)Date of filing : 10.06.1999

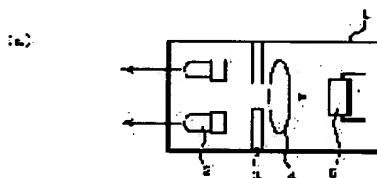
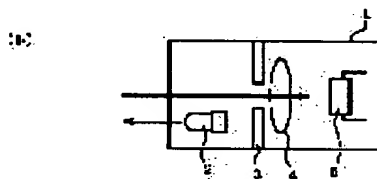
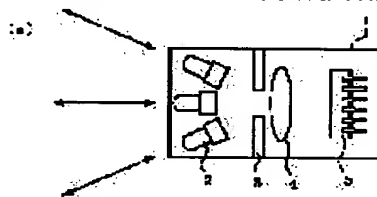
(72)Inventor : MURAKAMI AZUMA  
OGAWA YASUJI  
FUKUZAKI YASUHIRO

(54) OPTICAL UNIT FOR DETECTING OBJECT, AND POSITION COORDINATE INPUT DEVICE USING THE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical unit for detecting object without using any expensive components, reduced in the number of components and small in the number of adjusting points, and to provide a position coordinate input device using the optical unit.

SOLUTION: This optical unit for detecting the direction and position of an object by irradiating the object placed on a detection plane with light and detecting the presence/absence of retroreflection light from a retroreflection member consists of a floodlight means and light receiving means. The floodlight means consists of plural light emitting diodes and they are arranged so as to form a fan-shaped floodlight pattern in parallel with the detection plane as if the light is flooded from one virtual dot light source. The light receiving means consists of a slit or a lens 4 and a group 5 of one-dimensional light receiving elements and they are arranged so as to form a light reception pattern of a visual field matched with the fan-shaped floodlight pattern to be formed by the floodlight means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

EL844049066

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-353048  
(P2000-353048A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 3/03	3 3 0	G 0 6 F 3/03	3 3 0 J 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	A 5 B 0 6 8
11/26		11/26	Z 5 B 0 8 7
G 0 6 F 3/033	3 6 0	G 0 6 F 3/033	3 6 0 E

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-164123

(22) 出願日 平成11年6月10日 (1999. 6. 10)

(71) 出願人 399035087

株式会社 ニューコム

埼玉県久喜市大字野久喜547番地17

(72) 発明者 村上 東

埼玉県久喜市大字野久喜542番地1 株式  
会社ニューコム内

(72) 発明者 小川 保二

埼玉県北葛飾郡栗橋町東二丁目12-27

(72) 発明者 福崎 康弘

埼玉県久喜市大字野久喜542番地1 株式  
会社ニューコム内

(74) 代理人 100085785

弁理士 石原 昌典 (外1名)

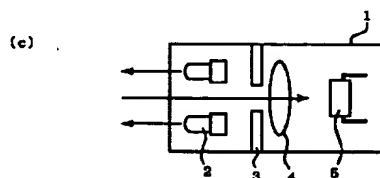
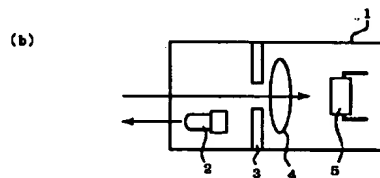
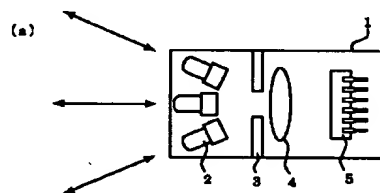
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物体検出用光学ユニット及びそれを用いた位置座標入力装置

(57) 【要約】

【課題】 高価な部品を使わずに、部品点数が少なく、また調整個所も少ない物体検出用光学ユニット及びそれを用いた位置座標入力装置を提供する。

【解決手段】 検出平面上に置かれた対象物に対して光を照射し、再帰反射部材からの再帰反射光の有無を検出することにより、対象物のある方向または位置を検出する物体検出用光学ユニットであって、該ユニットは、投光手段と受光手段とからなる。投光手段は、複数の発光ダイオードからなり、これらが、仮想的な1つの点光源から投光されたかのような前記検出平面と平行な扇状の投光パターンを形成するように配置される。受光手段は、スリットまたはレンズと1次元受光素子群とからなり、これらが、前記投光手段が形成する扇状の投光パターンに一致した視野の受光パターンを形成するように配置される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 検出平面上に置かれた対象物に対して光を照射し、再帰反射部材からの再帰反射光の有無を検出することにより、対象物の方向または位置を検出する物体検出用光学ユニットであって、該ユニットは、複数の光源と該光源に対応する複数のレンズとからなり、仮想的な1つの点光源から投光されたかのような、前記検出平面と平行な扇状の投光パターンを形成するように前記複数の光源とレンズが配置された投光手段と、スリットまたはレンズと1次元受光素子群とからなり、前記投光手段が形成する扇状の投光パターンに一致した視野の受光パターンを形成するように前記スリットまたはレンズと1次元受光素子群とが配置された受光手段と、から成ることを特徴とする物体検出用光学ユニット。

【請求項2】 前記投光手段は複数の発光ダイオードからなり、前記複数の光源が各発光ダイオードの中の発光エレメントであり、前記複数のレンズが各発光ダイオードの透明パッケージ自体であることを特徴とする請求項1記載の物体検出用光学ユニット。

【請求項3】 前記複数の光源と複数のレンズは、それぞれの光源からレンズを介して投光される光の各光軸の中心が、前記複数の光源の後方一点に集合した位置を仮想的な前記点光源としてそこから扇状に投光パターンが形成されるように単一平面上に扇状に配置されることを特徴とする請求項1または2記載の物体検出用光学ユニット。

【請求項4】 前記複数の光源と複数のレンズは、それぞれの光源からレンズを介して投光される光の各光軸の中心が、前記複数のレンズの前方一点に一旦集合して、該一点を仮想的な前記点光源としてそこから扇状に投光パターンが形成されるように単一平面上に扇状に配置されることを特徴とする請求項1または2記載の物体検出用光学ユニット。

【請求項5】 前記検出平面を挟んで前記光学ユニットとは反対側に前記再帰反射部材が位置し、前記対象物が前記投光手段及び受光手段と前記再帰反射部材との間を往復する光路を遮ったとき、前記1次元受光素子群からの出力信号の分布から影の方向を算出することで、前記対象物がある方向を検出することを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の物体検出用光学ユニット。

【請求項6】 前記対象物が前記再帰反射部材を有し、前記投光手段から照射される光が前記対象物から再帰反射して前記受光手段に戻ってくるとき、前記1次元受光素子群からの出力信号の分布から反射光の方向を算出することで、前記対象物がある方向を検出することを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の物体検出用光学ユニット。

【請求項7】 前記投光手段は、前記検出平面に対して垂直の方向に僅かにずれて前記検出手段の上側または下

側の何れか一方に設けられていることを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載の物体検出用光学ユニット。

【請求項8】 前記投光手段は、前記検出平面に対して垂直の方向に僅かにずれて前記検出手段の上側及び下側の両方に設けられていることを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載の物体検出用光学ユニット。

【請求項9】 請求項1乃至8の何れかに記載の物体検出用光学ユニットを少なくとも2個備え、各々の光学ユニットが既知の位置に配置され、それぞれの光学ユニットにより前記対象物の方向を算出することで、三角測量の原理により該対象物の位置座標を算出し、情報処理装置へ位置座標情報を入力することを特徴とする位置座標入力装置。

【請求項10】 前記情報処理装置の出力表示を行うための表示装置を更に有し、前記検出平面が前記表示装置に対してオーバーラップするように設けられることを特徴とする請求項9記載の位置座標入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物体検出用光学ユニット及びそれを用いた位置座標入力装置に関するものであり、特に、複数の発光ダイオードを用いて扇状の投光パターンを形成する物体検出用光学ユニット及びそれを用いた位置座標入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、情報処理装置への位置座標入力装置としてのデジタイザやタブレットなどにおいて、対象物の角度（方向）や位置を検出するものとして、感圧抵抗膜方式、静電容量方式、電磁誘導方式などの種々の方式のものがあるが、非接触で対象物の角度や位置を検出可能なものには光学方式のものもある。図9に、従来の光学方式による物体の位置検出装置における光学ユニットの一般的な構成を示す。点光源91から出た光は、シリンダカルレンズ92により扇形に広がる平面上の光束に変換され、ハーフミラー93により90°の角度で反射され、再帰反射特性を有する再帰反射部材95へ投光される。ここで、再帰反射特性とは、そこに入射した光が入射した方向へまっすぐに戻ってくるような反射の特性をいう。再帰反射部材95へ入射された光は、入射した方向へまっすぐに戻る方向に反射し、ハーフミラー93を透過してレンズ96により集光されて1次元受光素子（1次元CCD）97へ入射される。有効領域の他端に再帰反射部材を設置しておき、対象物がその光を遮る場合の影を利用して対象物の方向を検出する遮断方式の位置検出装置の場合、1次元受光素子97の出力信号の分布から対象物の影の方角を検出することができる。しかしながら、この場合、ハーフミラーを用いるため、ハーフミラー93での光の反射時及び透過時における光の減衰は避けられない。また、図10に示すように、図9に示す従来の光学ユニットのハーフミラーの代

わりにスリット付きの反射鏡94を用いたものもある。この場合、再帰反射部材によって反射される光のうちの一部しか1次元受光素子への入力光として利用されない欠点がある。

【0003】また、対象物の角度または位置を光学的に検出する物体検出装置の他のものとして、例えば特開昭62-5428に開示されているものがある。この方式は2つの光学ユニットからそれぞれ座標検出平面に平行な光を扇形に投射して、座標検出平面の他端に設けられた再起反射面からの再起反射光を光学ユニットに設けられた1次元の受光センサーで受ける構成となっている。そして、座標検出平面に置かれた対象物である指やペンでその光の一部分を遮り、遮られた光の方向、すなわち影の方向を検出する。これを既知の位置にある2つの光学ユニットから行うことで、三角測量の原理で、その指、またはペンの位置座標を精密に算出することができる。

【0004】ほぼ同様な従来技術として、米国特許第4,507,557号に開示された技術がある。これは光学ユニットに、指向性が広く高出力の発光ダイオード単体を点光源として用いた構成であり、レンズやミラーなどを介さず単独の光源として発光ダイオードが用いられている。

【0005】また、特開平9-319501には、受光素子として1次元CCDではなくPSD(Position Sensing Device)を使用する方式が開示されている。PSDは、光の受光位置によって異なる電気信号を発生する素子であり、PSD上の受光位置と、角度検出手段に入射してくるペンからの反射光の受光角度は1対1に対応しているため、予め受光角度、PSD上の受光位置及びPSDが発生する電気信号との対応関係を定めておけば、PSDによって直接計測される電気信号の値から、ペンからの反射光の受光角度が計算され、更に幾何学的原理により、ペンの指示位置が求められるものである。この従来例では、LEDから発せられた光を、その直前に配置されるシリンドリカルレンズによって座標入力面と平行な扇形状のビームとなるように、LEDとシリンドリカルレンズを配置する。

【0006】このような光学的な物体検出装置、特に、受光部に1次元の受光素子のアレイを備え、対象物からの光もしくは対象物の影の方向を検出するような検出装置において、受光部の視野は扇形の平面となる。そこで、対象物に再帰反射部材を設けて、そこからの再帰反射光を利用する場合、もしくは有効領域の他端に再帰反射部材を設置しておき、対象物がその光を遮る場合の影を利用する場合には、再帰反射光は、投射された光と同じ経路を逆に辿って返ってくるので、扇形の投光パターンを投光する光源と、再帰反射光を受光する受光部を可能な限り近づけて設ける必要がある。特に最近では再帰反射特性のよい素材が入手可能になったので、投光パター

ンと受光パターンを近づけることで、光の効率を大変良くすることができる。その際に図9または図10のようなハーフミラーまたはスリット付きの反射鏡などを用いれば、投光部と受光部を完全に一致させることも可能である。しかしながら、この場合、先に述べた光の減衰又は光の一部のみしか有効的に受光されないという問題がある。

【0007】ここで、扇形の投光パターンを構成するには、一般的には点光源とシリンドリカルレンズを用いればよい。扇形の投光パターンの投光面に垂直な面での光の成分は平行光が理想である。

【0008】また、大きな入力平面を有するいわゆる電子黒板を光方式で実現する例として、特開平11-85377がある。この例では、光源としてレーザー光線を用い、ポリゴンミラーで黒板面の走査を行っている。この種の装置では、光学ユニットの取り付け位置及び角度の調整が難しいという欠点がある。そこで、更に、同種の装置の光学ユニットの取り付け角度の調整が難しいという問題点の解消を図ったものとして、ねじにより光学ユニット本体の高さ及び傾きを微調整できるようにした特開平11-85399などがある。

【0009】単体で用いられる物体検出用光学ユニットの例としては、米国特許第4,107,522号が挙げられる。これは光による警備システムを実現するものであり、投光部には1個の発光ダイオードが用いられている。

【0010】また、最近では、液晶表示装置などの表示面と、座標入力装置の入力面を一致させた、いわゆる入出力一体型の座標入力装置も実現されている。入出力一体型の座標入力装置において、ペンを使って筆跡が入力できるものでは電磁誘導方式のものが使われている。この場合、電磁誘導の検出の為のアンテナ群は液晶表示装置の背後に設けられる。また、指で操作できるものでは、透明導電シートによるマトリクス電極方式や、縦横に並べた多数の光ビームの遮断を検出する方式などを用いた透明タッチパネルを表示装置の前に配置したものがある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図9または図10に示す光学ユニット、あるいは特開昭62-5428で提案されているような光を用いて対象物の位置を特定する方式では、光を放射する為に反射鏡を用いている。この反射鏡は精密に調整を行わないと検出領域の平面に適切な光を投射することができない。これは特に検出領域が大きくなると、反射鏡の取り付け角度の僅かなずれが、検出領域の他端では大きなずれとなるので、その調整は困難を極める。更に、例えば、光の投射手段に点光源とレンズを用いる場合には、それぞれの位置の微細な調整が必要になるが、ここでは更に反射鏡が加わり、互いに影響し合うので、実際の組み立て作業時

には、複雑な位置調整作業が必要となってしまう。

【0012】また、この反射鏡は再帰反射部材から返ってきた光を受光素子に導くために、スリットなどの物理的な隙間を備えるか、あるいは反射鏡自体がハーフミラーで構成されている必要があるため、光のロスが生じてしまうという問題がある。例えば、反射鏡がハーフミラーで構成されている場合、ハーフミラーにより90°の角度で反射される点光源からの光は、半分の光量となり、再帰反射部材からの反射光がハーフミラーを透過して1次元受光素子に受光される光は、更に半分の光量となるため、結局3/4の光のロスが生じていることになる。

【0013】また、前述した米国特許第4,507,557号や米国特許第4,107,522号で開示されているように、1個のLEDだけで必要な光量を得るには、高出力の高価な発光ダイオードが必要になり、また指向性の広い特別な発光ダイオードが必要となる。更に、特開平9-319501では、光源にLEDの点光源とシリンドリカルレンズを用いているため、レンズとLEDの調整が不可欠であり、非常に微妙な調整が必要とされる。

【0014】更に、特開平11-85377の例のようなレーザー光線を使用する方式では、高価なレーザーダイオードが必要となり、また、レーザー光の取り扱いに注意が必要とされる。更に、この方式においては、ポリゴンミラーを回転させてレーザー光線をスキャンするので、物理的な回転機構や回転させるためのモータなども必要になり、光学ユニット自体を小型化することも難しい。

【0015】本発明は、斯かる実情に鑑み、従来のような反射鏡やレンズを用いず、位置の微妙な調整も不要な、しかも安価に実現可能な物体検出用光学ユニット及びそれを用いた座標入力装置を提供しようとするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の物体検出用光学ユニットは、複数の光源と該光源に対応する複数のレンズとからなり、仮想的な1つの点光源から投光されたかのような、検出平面と平行な扇状の投光パターンを形成するように前記複数の光源とレンズが扇状に配置された投光手段と、スリットまたはレンズと1次元受光素子群とからなり、前記投光手段が形成する扇状の投光パターンに一致した視野の受光パターンを形成するように前記スリットまたはレンズと1次元受光素子群とが配置され、再帰反射部材から反射された光を受光する受光手段とから成る物体検出用光学ユニットとした。

【0017】複数の点光源とレンズを用いて、あたかも1つの点光源であるかのように構成することにより、より強い点光源を実現することができる。なお、ここでいう点光源とは扇形の光を2次元平面で見た場合の点光源

を意味しており、3次元空間での点光源のことではない。

【0018】また、前記投光手段は複数の発光ダイオードで構成し、各発光ダイオードの中の発光エレメントを前記複数の光源とし、各発光ダイオードの透明パッケージ自体を前記複数のレンズとした。

【0019】発光ダイオードは通常レンズ機能を有する透明樹脂パッケージに封入されている。そのような発光ダイオードを扇状に配置して、理想に近い投光パターンを得るようになった。

【0020】更に、前記複数の光源と複数のレンズは、それぞれの光源からレンズを介して投光される光の各光軸の中心が、前記複数の光源の後方一点に集合した位置を仮想的な前記点光源としてそこから投光されたかのような扇状の投光パターンの光軸と一致するように配置することもできる。これに代えて、前記複数のレンズの前方一点に一旦集合させて、該一点を仮想的な前記点光源としてそこから扇状に投光パターンが形成されるように配置することもできる。

【0021】また、前記投光手段は、前記検出平面上垂直方向に僅かにずれて前記検出手段の上側または下側のどちらに配置してもよい。更には、上側と下側の両方に配置することで、全体の投光量を増すこともできる。

【0022】更に、本発明の位置座標入力装置は、上述の物体検出用光学ユニットを少なくとも2個備え、各々の光学ユニットが既知の位置に配置され、それぞれの光学ユニットにより前記対象物の方向を算出することで、三角測量の原理により該対象物の位置座標を算出し、情報処理装置へ位置座標情報を入力する構成とした。これにより対象物の位置座標を正確に検知することが可能となる。

【0023】また、本発明の位置座標入力装置は、前記情報処理装置の出力表示を行うための表示装置を更に有し、該表示装置が前記検出平面の直下に設けられる構成とした。光学ユニットの光源を、複数の点光源をあたかも1つの点光源であるかのように構成することにより、より強い光源とすることができ、従来の光学ユニットでは非常に高価となっていた、大型の表示装置と組み合わせた入出力一体型の位置座標入力装置も安価に実現可能となる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

【0025】図1に、本発明の物体検出用光学ユニットの一実施例の概略図を示す。(a)がその平面図であり、(b)がその側面図であり、(c)が光学ユニットの他の実施例の側面図である。光学ユニット1は、投光部の光源として扇形に配置された複数の発光ダイオード2と、該光源からの直接光を遮るための遮光板3と、レンズ4（またはスリット）と1次元受光素子アレイ5か

らなる受光部とから構成される。ここでは1次元受光素子アレイとして、1次元CCDを用いる。図1(b)から分かるように、発光ダイオード2は、垂直方向に僅かにずれて1次元受光素子アレイ5の下側に設けられている。レンズ4及び1次元受光素子アレイ5は、複数の発光ダイオード2が形成する扇状の投光パターンに一致した視野の扇状の受光パターンを形成するように配置される。

【0026】有効領域の他端に再帰反射部材を設置しておき、対象物がその光を遮る場合の影を利用して対象物の方向を検出する遮断方式の物体検出用光学ユニットの場合、光学ユニット1の発光ダイオード2から投光された光は、検出位置を挟んで光学ユニット1とは反対側に設けられた再帰反射部材(図示省略)へ入射する。典型的な再帰反射部材は、小さな透明ビーズを多数埋め込んだ再帰反射シートとして入手可能である。特に最近は、かなり浅い角度で進入した光をも忠実にもと来た方向に返す再帰反射特性の優れたものが存在する。再帰反射部材へ入射された光は、入射した方向へまっすぐに戻す方向に再帰反射し、レンズ4を介して1次元受光素子アレイ5へ入射する。対象物が検出平面上にある場合、光学ユニット1の発光ダイオード2から投光された扇形の投光パターンの光路の一部が対象物により遮られる。この影の方向は、1次元受光素子アレイ5の出力信号の分布から検出することが可能であり、この影の方向を検出することで対象物がある方向を計測することができる。

【0027】また、対象物に再帰反射部材を設けて、そこからの再帰反射光を利用する場合、光学ユニット1の発光ダイオード2から投光された光は、対象物がある場合に、対象物に設けられた再帰反射部材へ入射した光が再帰反射し、レンズ4を介して1次元受光素子アレイ5へ入射する。1次元受光素子アレイ5の出力信号の分布から、この再帰反射部材を有する対象物からの反射光の方向を検出することができるため、この方向を検出することで対象物がある方向を計測することができる。

【0028】更に、図1(c)に示すように、扇形に配置された複数の発光ダイオード2を、1次元受光素子アレイ5の上側と下側の両方に配置することで、全体の投光量を増すことも可能である。この場合、上側に配置された発光ダイオードの数と下側に配置された発光ダイオードの数は同数であり、同じように扇形に配置されていることが好ましい。

【0029】図2に、3つの点光源からの光を合成して仮想的な1つの点光源から投光されたかのような扇形の投光パターンを形成する原理を示す。(a)は点光源10から投光される投光パターンを、(b)は仮想的な1つの点光源13から投光されたかのような投光パターンを形成するように、複数の点光源11及びレンズ12を扇状に配置したものを示す。図2(b)から分かるように、複数の点光源11から発光し、レンズ12を介して

投光される光の光軸の中心が、複数の点光源11及びレンズ12の後方一点に集中した位置にある仮想的な1つの点光源13から投光されたかのような扇形の投光パターンを形成するように、複数の点光源11及びレンズ12を単一平面上に配置する。このような構成にすることで、点光源を1つ用いた場合に比べて投光パターンの光量が増すため、広い範囲での物体検出が可能となる。

【0030】図3には、図2(b)とは反対に、複数の点光源11及びレンズ12の光軸を前方一点に一旦集合させ、その点を仮想的な1つの点光源13としてそこから投光されたかのような扇形の投光パターンを形成する場合の配置例を示す。この場合、レンズ12は集光レンズが好ましく、それぞれのレンズにより集光された光が仮想的な1つの点光源13の一点に集中するように複数の点光源11及びレンズ12を単一平面上に配置する。

【0031】図4は、点光源15からの光がシリンドリカルレンズ16によって扇形の投光パターンになることを示す斜視図である。図4の点光源15は、図2または図3の仮想的な1つの点光源13と同じ位置を示している。点光源15から投光された光は、シリンドリカルレンズ16によって検出平面に対しては平行な光で、検出平面の垂直方向から見た投光パターンは扇形となる。このように、扇形の投光パターンとすることで、そうしないうちに比べてより有効に光を利用できるため、物体検出の信頼性の向上が図れる。

【0032】図5は、1次元受光素子アレイ18の受光パターンがレンズ17(またはスリット)によって投光パターンと同じ扇形になることを示す斜視図である。例えば、対象物に再帰反射部材を設けて、そこからの再帰反射光を利用する場合、対象物から再帰反射した光は、レンズ17を介して1次元受光素子アレイ18に入射する。対象物からの反射光は、対象物がある方向に対応した位置の1次元受光素子により検出でき、これにより対象物の存在する方向を検知することができる。

【0033】図6に、本発明の物体検出用光学ユニットに用いられる投光部に、発光ダイオードを用いた場合のその配置例を示す。(a)が発光ダイオードを3個用いた場合、(b)が発光ダイオードを5個用いた場合を示す。勿論、扇形の投光パターンを形成できれば、これ以外に発光ダイオードを何個組み合わせてもよいことは言うまでもない。また、個々の発光ダイオードの発光量及び指向性により個数を適宜増減できることは当然である。図6において、図2または図3の点光源11が発光ダイオード20の発光エレメントに相当し、レンズ12が発光ダイオードの透明パッケージ自体に相当する。各発光ダイオード20の発する光の光軸の中心が、仮想的な1つの点光源21から投光されたかのような投光パターンを形成するように、各発光ダイオード20を配置する。発光ダイオードは特殊なものではなく、一般的に入手可能な安価な発光ダイオードを用いることができる。

【0034】図7に、本発明の物体検出用光学ユニットを用いた遮断方式による位置座標入力装置の一例を示す。扇形の投光パターンを生成する光学ユニット30が、検出平面31の上部の左右に二つ設けられている。また、検出平面31の左右と下の三方には再帰反射特性を有する再帰反射部材32が設けてある。検出平面31上に光を遮るものが何も置かれていない時には、光学ユニット30から、検出平面31上を通過して再帰反射部材32に入射した光は、入射した角度と同じ角度に再帰反射し逆の光路を通して光学ユニット30に戻ってくる。他方、検出平面31上に対象物33が置かれた時には、光の光路の一部が遮られて、光学ユニット30への戻り光は無くなる。この影の方角を光学ユニット30の1次元受光素子アレイからの出力信号の分布から検出することで、光を遮ったものの方向を検出することが\*

$$Y = X \cdot \tan \alpha$$

$$Y = (L - X) \cdot \tan \beta$$

但し、X、Yは対象物の位置座標を表す。

【0037】この式(1)、式(2)を用いて、Xを求\*

$$X = (L \cdot \tan \beta) / (\tan \alpha + \tan \beta)$$

【0039】これら式(1)及び式(3)を用いることで、角度 $\alpha$ 及び $\beta$ が検出できれば検出平面31における対象物33の位置座標(X、Y)を算出することが可能となる。

【0040】なお、図7では検出平面31の左右と下の三方に再帰反射部材32が設けてある例を示したが、三方に設けずに、対象物33自体に再帰反射部材を設けて、そこからの再帰反射光を利用することもできる。この場合は、再帰反射光がある方向を光学ユニット30、30で検出することで対象物の位置座標を計測することが可能となる。

【0041】ここで、図7の物体検出用光学ユニットを用いた位置座標入力装置に、上位装置であるパーソナルコンピュータなどの情報処理装置の出力表示を行うための表示装置を更に設け、該表示装置に対してオーバーラップするように検出平面を設けることもできる。この表示装置は、上位装置により表示制御が行われ、液晶表示装置やプラズマ表示装置、更には表面のフラットなCRTなども用いることができる。本発明の物体検出用光学ユニットは、複数の発光ダイオードを用いるためその発光出力が大きいため、大型の表示装置にも対応可能である。

【0042】なお、本発明の物体検出用光学ユニット及びそれを用いた座標入力装置は、上述の図示例のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0043】

【発明の効果】以上、説明したように本発明の物体検出用光学ユニット及びそれを用いた座標入力装置によれば、投光される光の無駄が少なく、効率よく対象物の位

\*できる。すなわち対象物33が存在する方向が、その間の間隔が予め定まっている二つの異なる光学ユニット30、30によって検出できれば、三角測量の原理により対象物33の正確な指示位置を算出できる。このように対象物の位置座標を検出し、上位装置であるパーソナルコンピュータなどの情報処理装置(図示省略)へ検出した位置座標の情報を入力する位置座標入力装置が実現できる。

【0035】図8に、三角測量の原理により対象物の位置座標を計算する方法を示す。光学ユニット30、30により対象物33を検出したときの角度 $\alpha$ 及び $\beta$ を計測する。光学ユニット30、30の間の距離をLとすると、以下の式(1)、式(2)の関係が成り立つ。

【0036】

$$\dots (1)$$

$$\dots (2)$$

※めると、以下の式(3)の関係が成り立つ。

【0038】

$$\dots (3)$$

置検出が行えるという優れた効果を奏し得る。また、発光ダイオードを用いた場合、投光系の調整箇所が発光ダイオードの取り付け部の調整のみで済むようになったため、従来のような複雑な位置調整が不要になった。更に、複数の安価な発光ダイオードを同時に点灯することで、必要な光量を簡単に得られるようになった。その結果、大型プラズマ表示装置と組み合わせた入出力一体型装置なども安価に作成できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の物体検出用光学ユニットの一実施例の構成を示す概略図であり、(a)がその平面図、(b)がその側面図、(c)が発光ダイオード群が受光ユニットの光路の上下両方向に配置された構成の場合の側面図を示す。

【図2】本発明の物体検出用光学ユニットの光学的な原理を示す図であり、(a)が点光源から投光される光、(b)が仮想的な点光源からの光と同等の光を投光するように複数の点光源とレンズを配置した場合の投光パターンを示す。

【図3】本発明の物体検出用光学ユニットにおいて、仮想的な点光源からの光と同等の光を投光するように複数の点光源とレンズを配置する他の構成の場合の投光パターンを示す。

【図4】本発明の物体検出用光学ユニットにおいて、点光源からの光がシリンドリカルレンズにより扇形になることを示す斜視図である。

【図5】本発明の物体検出用光学ユニットにおいて、1次元受光素子アレイの受光パターンがレンズによって扇形になることを示す斜視図である。

【図6】本発明の物体検出用光学ユニットにおける発光

11

ダイオード群の配置例を示す図であり、(a)は発光ダイオードを3個用いた場合、(b)は発光ダイオードを5個用いた場合を示す。

【図7】本発明の物体検出用光学ユニットを2個備える位置座標入力装置の構成例を示す。

【図8】本発明の物体検出用光学ユニットを2個備える位置座標入力装置における座標の計算方法を示す図である。

【図9】従来のハーフミラーを用いた投光部の一構成例を示す。

【図10】従来のスリット付きの反射鏡を用いた投光部の一構成例を示す。

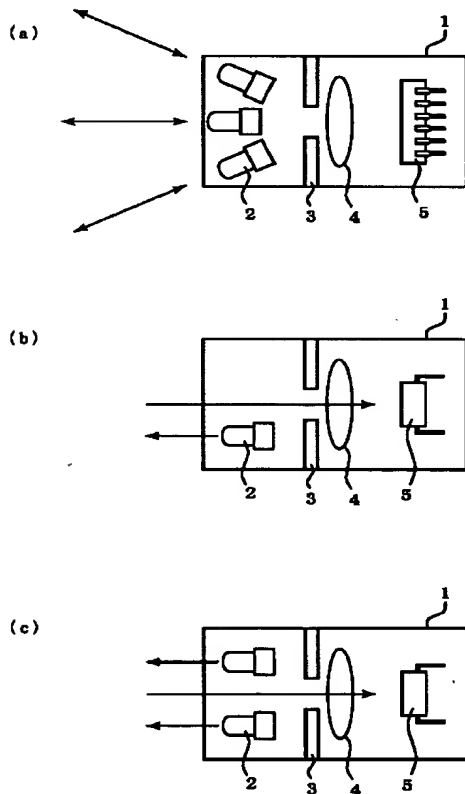
【符号の説明】

- 1 光学ユニット
- 2 発光ダイオード
- 3 遮光板
- 4 レンズ
- 5 1次元受光素子アレイ
- 10 点光源
- 11 点光源

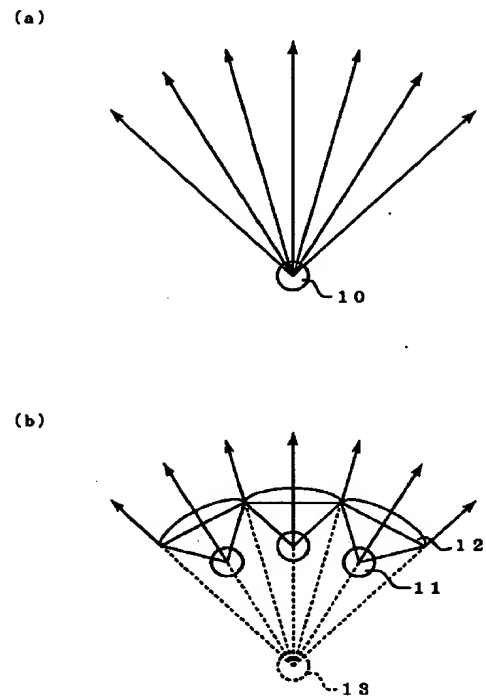
- \* 12 レンズ
- 13 仮想的な1つの点光源
- 15 点光源
- 16 シリンドリカルレンズ
- 17 レンズ
- 18 1次元受光素子アレイ
- 20 発光ダイオード
- 21 仮想的な1つの点光源
- 30 光学ユニット
- 10 31 検出平面
- 32 再帰反射部材
- 33 対象物
- 91 点光源
- 92 シリンドリカルレンズ
- 93 ハーフミラー
- 94 スリット付きの反射鏡
- 95 再帰反射部材
- 96 レンズ
- 97 1次元受光素子

\*20

【図1】

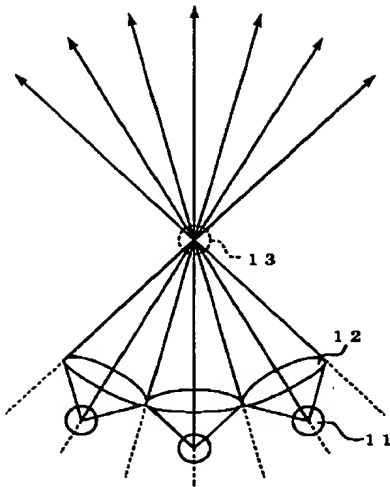


【図2】

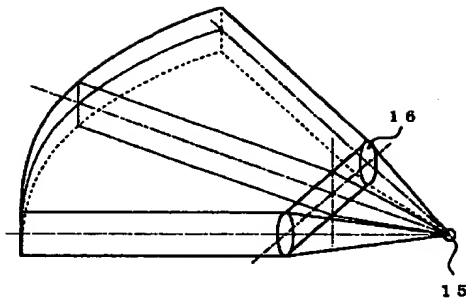




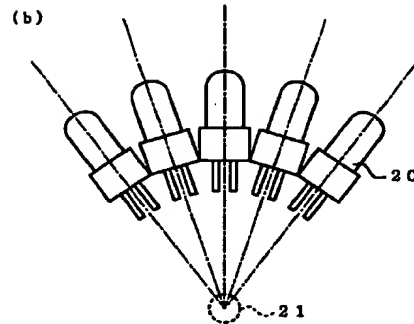
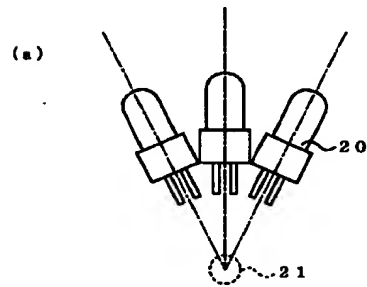
【図3】



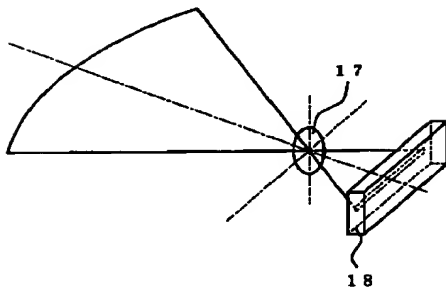
【図4】



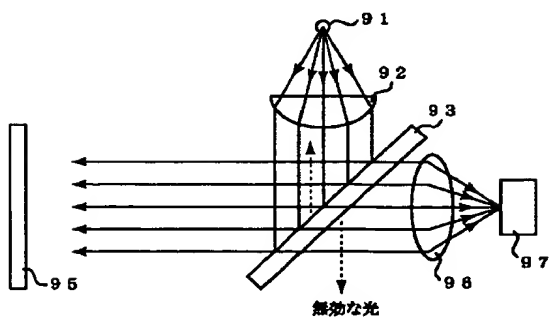
【図6】



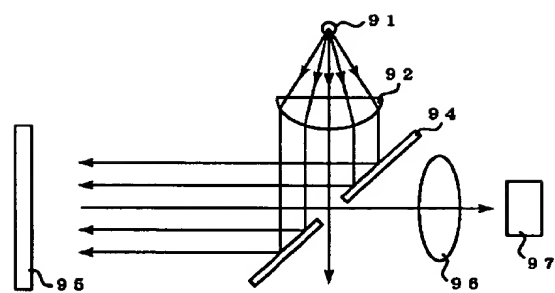
【図5】



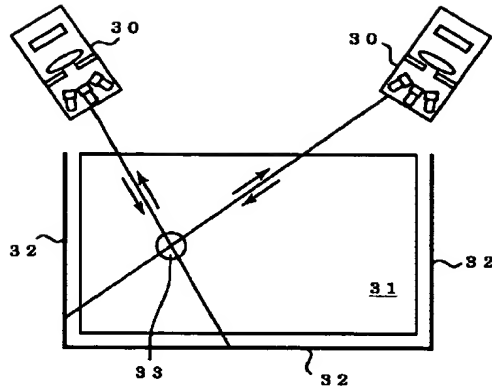
【図9】



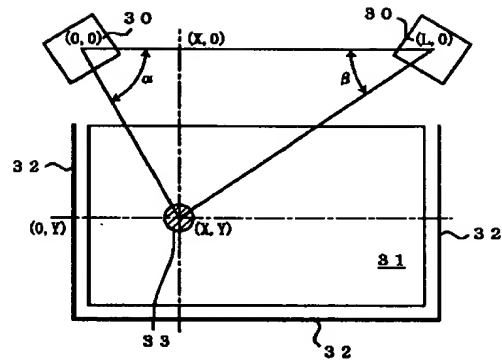
【図10】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F065 DD02 DD05 FF09 FF41 GG07  
 GG14 HH05 JJ02 JJ05 JJ25  
 LL10 LL12 LL28 LL30 PP22  
 SS13 UU01  
 5B068 BB18 BC02 BC05 BE08 CC12  
 5B087 AA02 AD01 CC12 CC20 CC26  
 CC33